

Transparent fire screening panels and their manufacture

Patent number: DE3509249
Publication date: 1985-09-19
Inventor: BOEL MARCEL DE (BE); BOSQUEE MICHEL (BE);
 GOELFF PIERRE (BE)
Applicant: GLAVERBEL (BE)
Classification:
 - international: B32B17/06; A62C3/00
 - european: B32B17/10E18; B32B17/10L10B2B2; B32B17/10L16F;
 C03C17/22
Application number: DE19853509249 19850314
Priority number(s): GB19840006742 19840315

Also published as:

US4654268 (A1)
 NL8500524 (A)
 JP61057336 (A)
 GB2155852 (A)
 FR2561171 (A1)

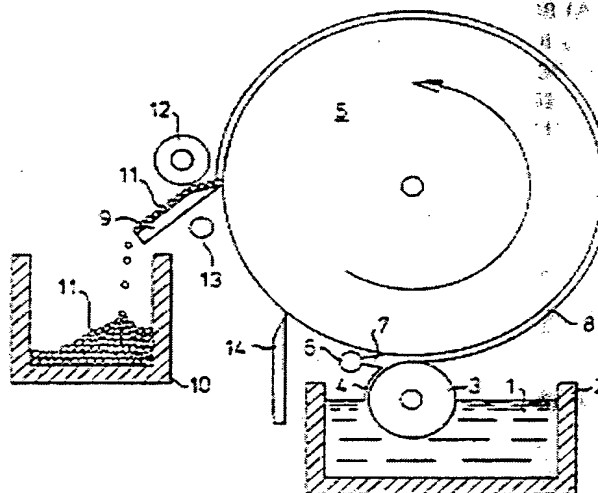
more >>

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE3509249

Abstract of corresponding document: **US4654268**

A method for processing intumescent material which forms a layer of a transparent fire-screening panel, which method includes forming a layer containing an aqueous solution of intumescent material on a cyclically moving support, removing water from the layer of material on the support by applying heat, removing the intumescent layer from the support within one cycle of its application thereto in such a manner that the layer becomes reworked or broken, and incorporating the removed intumescent material into a glazing panel.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 35 09 249.1
22 Anmeldetag: 14. 3. 85
43 Offenlegungstag: 19. 9. 85

DE 35 09 249 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31
15.03.84 GB 84 06 742

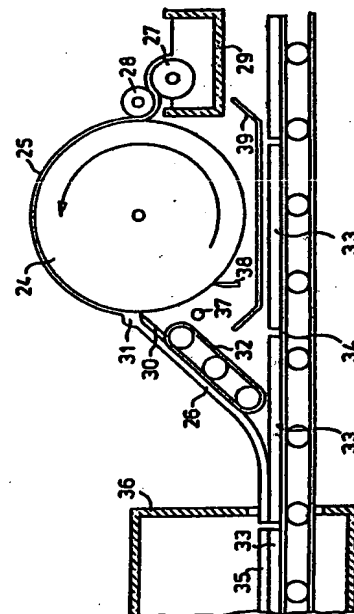
71 Anmelder:
Glaverbel, Brüssel/Bruxelles, BE

74 Vertreter:
Deufel, P., Dipl.-Chem.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.nat;
Schön, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Hertel, W.,
Dipl.-Phys.; Lewald, D., Dipl.-Ing.; Otto, D., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

72 Erfinder:
Boel, Marcel de, Châtelet, BE; Bosquee, Michel,
Aiseau-Prezles, BE; Goelff, Pierre, Brüssel/Bruxelles,
BE

54 Transparente Feuerschutzplatten und ihre Herstellung

Um die Zeit zu vermindern, die normalerweise zum Trocknen der Schicht des blähbaren Materials erforderlich ist, wird die Platte durch ein Verfahren gebildet, wobei man eine Schicht (25), die eine wässrige Lösung von blähbarem Material enthält, auf einem zylindrisch bewegten Träger (24) bildet, Wasser von der Schicht des Materials auf dem Träger durch Anwendung von Wärme entfernt, die blähbare Schicht vom Träger innerhalb eines Zyklus ihrer Aufbringung darauf derart entfernt, daß die Schicht bei (31) wieder aufgearbeitet bzw. zerbrochen wird und das entfernte blähbare Material (26) als Schicht (35) einer Platte (33, 35) aufgebracht wird, bevor oder nachdem eine weitere erforderliche Einstellung des Wassergehalts des blähbaren Materials erfolgt.



DE 35 09 249 A1

1 G 3393 D/Wd

5 P a t e n t a n s p r ü c h e

- 10 1. Verfahren zur Herstellung einer transparenten
Feuerschutzplatte enthaltend wenigstens eine
Verglasungsscheibe und ein begleitendes blähbares
Material, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte
durch ein Verfahren erhältlich ist, wobei man
eine Schicht bildet, die eine wässrige Lösung
eines blähbaren Materials auf einem zylindrischen
15 beweglichen Träger enthält, Wasser aus der Schicht
des Materials auf dem Träger durch Anwendung von
Wärme entfernt, die blähbare Schicht von dem Träger
innerhalb eines Zyklus ihrer Aufbringung darauf
derart entfernt, daß die Schicht wiederaufgearbeitet
20 bzw. zerbrochen wird und das entfernte blähbare
Material in diese Platte einbringt, bevor oder nach
dem eine weitere erforderliche Einstellung im
Wassergehalt des blähbaren Materials erfolgt.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß Wasser aus dem blähbaren Material entfernt wird,
während es sich auf dem Träger befindet und das
Material mit einem Restwassergehalt von wenigstens
20 Gew.-% entfernt wird.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß Wasser von dem blähbaren Material
entfernt wird, während es sich auf dem Träger be-
findet und das entfernte Material einen Restwasser-
35 gehalt von höchstens 48 Gew.-% aufweist.

14.03.83

3509249

2
-2-

1

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß das blähbare Material
als wenigstens eine Schicht zwischen einem Paar
von Verglasungsscheiben sandwichartig einge-
schlossen wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die blähbare Schicht
vom Träger innerhalb von 60 Sekunden nach ihrer
Aufbringung darauf entfernt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
daß die blähbare Schicht auf dem Träger für
eine Zeitspanne zwischen 3 und 20 Sekunden ver-
bleibt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht, während
sie auf dem Träger verbleibt, allein durch den
Träger erhitzt wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Träger auf eine
Temperatur im Bereich von 90°C bis einschließlich
140°C erhitzt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht auf dem
Träger der Umgebungsatmosphäre ausgesetzt ist.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Träger durch eine
rotierende Trommel gebildet wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die blähbare Schicht
vom Träger mit ein Rakel entfernt wird.

- 1 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß Wasser vom blähbaren
5 Material entfernt wird, während es sich auf dem
Träger befindet und ein Material hinterbleibt,
das einen Restwassergehalt von nicht weniger als
42 Gew.-% aufweist.
- 10 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
daß das blähbare Material vom Träger als Band ent-
fernt wird.
- 15 14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß jede weitere erforder-
liche Einstellung des Wassergehaltes des bläh-
baren Materials durch Erhitzen erfolgt.
- 20 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß Wasser vom blähbaren
Material entfernt wird, während es sich auf dem
Träger befindet und ein Material hinterbleibt
(und abgenommen wird), das einen Restwassergehalt
im Bereich von 25 Gew.-% bis einschließlich
35 Gew.-% aufweist.
- 25 16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet,
daß das blähbare Material vom Träger in körniger
Form entfernt wird.
- 30 17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch ge-
kennzeichnet, daß das blähbare Material auf den
Träger in einer Schicht aufgebracht wird, deren
Dicke im Bereich von 0,1 mm bis einschl. 3,0 mm
liegt.
- 35 18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet,
daß die Dicke der so aufgetragenen Schicht im
Bereich von 0,4 mm bis einschl. 1,5 mm liegt.

ORIGINAL INSPECTED

1

- 5 19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die wässrige Lösung des blähbaren Materials auf den Träger aufgebracht wird, während die Lösung sich bei einer Temperatur im Bereich von 20°C bis einschl. 60°C befindet.
- 10 20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die wässrige Lösung des blähbaren Materials auf den Träger durch eine Einrichtung aufgebracht wird, die eine Übertragungswalze umfaßt.
- 15 21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger und die Übertragungswalze einen engsten Abstand von zwischen 0,3 mm und 1,0 mm haben.
- 20 22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß Mengen dieser Lösung in den Spalt zwischen Träger und Übertragungswalze gesprüht werden.
- 25 23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das blähbare Material hydratisiertes Natriumsilicat ist.
- 30 24. Feuerschutzplatte, herstellbar gemäß einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

35

European Patent Attorneys

Deutsche Patentanwälte

5

3509249

Dr. Müller-Boré und Partner • POB 26 02 47 • D-8000 München 26

Dr. W. Müller-Boré †

Dr. Paul Deufel

Dipl.-Chem., Dipl.-Wirtsch.-Ing.

Dr. Alfred Schön

Dipl.-Chem.

Werner Hertel

Dipl.-Phys.

Dietrich Lewald

Dipl.-Ing.

Dr.-Ing. Dieter Otto

Dipl.-Ing.

Brit. Chartered Patent Agent

B. David P. Wetters

M. A. (Oxon) Ch. Chem. M. R. S. C.

D/Wd G 3393

GLAVERBEL

CHAUSSÉE DE LA HULPE 166

B - 1170 BRUXELLES

BELGIEN

Transparente Feuerschutzplatten und ihre Herstellung

D-8000 München 2
Isartorplatz 6

POB 26 02 47
D-8000 München 26

Kabel:
Muebopat

Telefon
089 / 22 14 83 - 7

Telecopier Infotec 6400 B
G II + III (089) 22 96 43

Telex
5-24 285

1 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung
einer transparenten Feuerschutzplatte enthaltend
wenigstens eine Verglasungsscheibe und ein begleitendes
5 blähbares Material sowie nach diesem Verfahren herge-
stellte Platten bzw. Scheiben.

In solchen Platten ist es deutlich erwünscht, daß
das blähbare Material sich nicht in einem frei fließen-
10 den flüssigen Zustand befinden sollte, um die Notwendig-
keit von Dichtmitteln zu vermeiden, welche gewährleisten,
daß das blähbare Material an seinem erforderlichen Platz
bleibt. Es ist bekannt, blähbares Material in Form einer
Folie oder eines Filmes und in körniger Form zu benutzen,
15 wie dies in der GB-PS 2 023 452B vorgeschlagen ist.

Wie auf diesem Fachgebiet wohl bekannt ist, sind die
hauptsächlich zur Bildung des blähbaren Materials ver-
wendeten Stoffe wässrige Lösungen, die Trocknen er-
fordern, um ein festes blähbares Produkt zu ergeben.
20 Der Stand der Technik zeigt, daß dieses Trocknen des
blähbaren Materials vor seinem Einbringen in Feuerschutz-
platten oder -scheiben deutliche Probleme bedingt und
es gibt zahlreiche Lösungsvorschläge dafür. Ein besonderes
25 Problem, das besonders schwierig zu lösen ist, besteht
darin, daß man ausreichend Wasser von einer wässrigen
Lösung von blähbarem Material entfernt, um ein brauch-
bares Feuerschutzprodukt zu erzielen, während man die
Bildung einer Kruste auf der Oberfläche des blähbaren
30 Materials während der Trocknung verhindert ohne zu
sehr langen Trocknungszeiten Zuflucht zu nehmen, z.B.
mehreren Stunden oder sogar mehreren Tagen, wie es schon
vorgeschlagen wurde. Solche Trocknungszeiten erfordern
die Lagerung großer Flächen des blähbaren Materials
35 während der Trocknung und dies kann sehr kostspielig
sein, wenn Feuerschutzplatten in industriellem Maßstab
hergestellt werden. Ein weiteres Problem besteht darin,
das Auftreten von Blasen im blähbaren Material zu

1

vermeiden. Das Vorliegen einer Kruste oder von Blasen im blähbaren Material ist besonders nachteilig, wenn man transparente Feuerschutzplatten machen will. Das Vorliegen einer Kruste verzögert auch die weitere Trocknung des blähbaren Materials.

5

Ziel der Erfindung ist ein Verfahren, durch welches Wasser aus wässrigem blähbarem Material vorbereitend für dessen Verwendung in einer Feuerschutzplatte entfernt werden kann.

10

Gemäß der Erfindung besteht ein Verfahren zur Herstellung einer transparenten Feuerschutzplatte, enthaltend wenigstens eine Verglasungsscheibe und damit verbundenes blähbares Material, darin, daß die Platte durch ein Verfahren erhältlich ist, wobei man eine Schicht bildet, die eine wässrige Lösung eines blähbaren Materials auf einem zylindrischen beweglichen Träger enthält, Wasser aus der Schicht des Materials auf dem Träger durch Anwendung von Wärme entfernt, die blähbare Schicht von dem Träger innerhalb eines Zyklus ihrer Aufbringung darauf derart entfernt, daß die Schicht wieder aufgearbeitet bzw. zerbrochen wird und das entfernte blähbare Material in diese Platte einbringt, bevor oder nachdem eine weitere erforderliche Einstellung im Wassergehalt des blähbaren Materials erfolgt.

15

20

25

Die Menge an Wasser, die vom blähbaren Material entfernt wird, während es sich auf dem Träger befindet, kann gesteuert werden, z.B. indem man das Erhitzen und/oder die Geschwindigkeit des Trägers einstellt, so daß das blähbare Material beim Abheben irgendeinen gewünschten Restwassergehalt hat. Z.B. kann das blähbare Material als viskoses Band entfernt werden, das eine weitere Verminderung des Wassergehaltes erfordert.

30

35

1

In einem solchen Falle kann die Wiederaufarbeitung
des blähbaren Materials, das erfolgt wenn es vom
Träger entfernt wird, jede Kruste aufbrechen, die
5 sich gebildet haben kann, so daß das Krustenmaterial
wenigstens teilweise in das Band resorbiert werden kann.
Somit behindern solche Krusten nicht das weitere
Trocknen des Bandes noch haben sie eine nachteilige
Wirkung auf die optischen Eigenschaften einer Scheibe,
10 die ein solches Material enthält. Dieses Wiederauf-
arbeiten kann auch dazu führen, alle Blasen auszutreiben,
die sich in der Schicht auf dem Träger gebildet haben.
Andererseits kann beispielsweise das blähbare Material
weiter auf dem Träger getrocknet werden, so daß es
15 bei seiner Entfernung in Körner aufgebrochen wird. In
einem solchen Fall neigt das Material dazu, durch
alle Blasen zu brechen, die sich in der Schicht gebildet
haben, so daß diese Blasen nicht länger vom blähbaren
Material umschlossen sind. Dies ist auch besonders
20 vorteilhaft zur Verminderung oder Vermeidung des
Vorliegens von Blasen in einer fertigen Feuerschutz-
scheibe. Solche Körner können beispielsweise in eine
Feuerschutzscheibe eingebracht werden, wie dies in der
GB-PS 2 023 452B beschrieben ist.

25

Die Entfernung von Wasser vom blähbaren Material nach
einem Verfahren gemäß der Erfindung kann daher viel
rascher erfolgen als bei bisher bekannten Trocknungs-
techniken und demgemäß wird die Produktionsfläche,
30 die für eine gegebene Produktionsmenge erforderlich ist,
stark vermindert.

Wasser wird vorzugsweise aus dem blähbaren Material
entfernt, während es sich auf dem Träger befindet,
35 was ein Material mit einem Restwassergehalt von
wenigstens 20 Gew.-% hinterläßt. Es ist im allgemeinen

1

- erwünscht, daß der Wassergehalt des blähbaren Materials, das in eine transparente Feuerschutzscheibe eingebracht werden soll, im Bereich von 25 bis 35 Gew.-% liegt. Es kann erwünscht sein, mehr Wasser als diese Menge zu entfernen, in Fällen, wo beispielsweise Körner von blähbarem Material in einen wässrigen Binder in der Scheibe eingebracht werden sollen, jedoch gibt die Entfernung von Wasser unter Hinterlassung eines Restwassergehaltes von weniger als 20 % Anlaß zu beträchtlichen praktischen Schwierigkeiten bei der Rehydratisierung des blähbaren Materials und bei der Bildung einer transparenten Scheibe.
- 15 Vorteilhafterweise wird Wasser vom blähbaren Material entfernt während es sich noch auf dem Träger befindet, was ein Material bei der Entfernung mit einem Restwassergehalt von höchstens 48 Gew.-% ergibt.
- 20 Vorzugsweise wird dieses blähbare Material als wenigstens eine Schicht zwischen ein Paar von Verglasungsscheiben sandwichartig eingeschlossen. Eine solche Schicht kann dazu dienen und vorzugsweise tut sie dies, diese Scheiben miteinander zu verbinden.
- 25 Vorzugsweise wird die blähbare Schicht von dem Träger innerhalb von 60 Sekunden nach ihrer Aufbringung darauf entfernt, beispielsweise innerhalb 30 Sekunden. Es ist etwas überraschend im Hinblick auf die sehr langen
- 30 Trocknungszeiten, die bisher in Betracht gezogen wurden, daß genügend Wasser vom blähbaren Material so schnell entfernt werden kann, um ein Material zu ergeben, das nach der Wiederaufarbeitung oder dem Brechen geeignet für das Einbringen in eine Feuerschutzscheibe ist,
- 35 gleichgültig ob es in Scheibenform oder körniger Form verwendet wird, jedoch ist dies trotzdem der Fall.

1 Die Erzeugung kann weiter beschleunigt werden, wenn
diese blähbare Schicht auf dem Träger für eine Zeit-
spanne zwischen 3 und 20 Sekunden bleibt, beispielsweise
5 für weniger als 15 Sekunden, was bevorzugt ist.

Vorzugsweise wird die Schicht, während sie auf dem
Träger bleibt, durch den Träger allein erhitzt. Dies
gewährleistet, daß die freie Oberfläche der Schicht
10 kühler ist als die Oberfläche, die sich in Kontakt mit
dem sich bewegenden Träger befindet und feuchter als
die freie Oberfläche einer Schicht, die von oben erwärmt
wird, so daß die Bildung einer Kruste auf dieser freien
Oberfläche inhibiert wird. Die Bildung einer solchen
15 Kruste inhibiert das Trocknen und ist auch besonders
nachteilig in den Fällen, wo das blähbare Material in
eine transparente Scheibe eingebracht werden soll.

Der bewegliche Träger ist vorzugsweise auf eine Temperatur
20 im Bereich von 90°C bis einschließlich 140°C erhitzt, um
die raschest mögliche Trocknung ohne das Risiko eines
vorzeitigen Aufblähens zu erzielen. Vorteilhafterweise wird
jeder Träger auf eine Temperatur über 100°C erhitzt und
in einigen Ausführungsformen der Erfindung wird er
25 optimal auf eine Temperatur im Bereich von 125°C bis
138°C einschließlich erhitzt.

Bei einigen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung
ist die Schicht auf dem bewegten Träger der Umgebungs-
30 atmosphäre ausgesetzt, so daß Wasserdampf leicht daraus
ausgetrieben werden kann. Bei anderen bevorzugten Aus-
führungsformen wird die Atmosphäre in Kontakt mit der
Schicht während ihrer Trocknung gesteuert, beispiels-
weise gemäß der GB-PS 2 047 862A.

35 Der bewegte Träger ist vorzugsweise eine rotierende
Trommel und die Schicht wird vorzugsweise vom Träger
mit einer Rakel entfernt. Eine solche Trommel nimmt
weniger Bodenraum ein als beispielsweise ein horizontal

1 laufendes Förderband als Träger und die Verwendung
einer Rakel kann selbst schon ausreichen, um das
blähbare Material bei der Entfernung wieder aufzuarbeiten
5 oder zu brechen.

Bei einigen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung
wird Wasser vom blähbaren Material entfernt während
es sich auf dem Träger befindet, was ein Material mit
10 einem Restwassergehalt von nicht weniger als 42 Gew.-%
bei der Entfernung hinterläßt. Wenn das Verfahren der
Erfindung auf diese Weise durchgeführt wird, neigt
das blähbare Material in der Schicht auf dem bewegten
Träger dazu, sich an dem Punkt anzusammeln, wo es vom
15 Träger entfernt wird und somit wird es wieder aufge-
arbeitet und kann als Band abgezogen werden. Vorzugsweise
wird ein solches getrocknetes blähbares Material vom
bewegten Träger als Band entfernt. Ein solches Band
(oder richtiger ein Teil davon) kann dann auf eine
20 Verglasungsscheibe aufgebracht werden, um ein Produkt
zur Verwendung als oder in einer Feuerschutzscheibe zu
bilden.

Gewünschtenfalls kann das Band selbst oder können
25 Teile eines solchen Bandes, unterstützt z.B. durch
Glas- oder glasartige Scheiben, behandelt werden, um
den Wassergehalt des blähbaren Materials einzustellen.
Eine solche Einstellung kann beispielsweise bewirkt
werden, indem man das blähbare Material nach seiner Ent-
30 fernung vom bewegten Träger, auf dem die anfängliche
Trocknung erfolgte, gelinde erwärmt. Die Einstellung
des Wassergehaltes des blähbaren Materials kann bei-
spielsweise so sein, daß man den Restwassergehalt in
den Bereich von 25 bis einschließlich 35 Gew.-% der
35 blähbaren Zusammensetzung vor deren Verwendung in der
fertigen Feuerschutzplatte oder -scheibe bringt.

1

Es wurde gefunden, daß ein Wassergehalt in diesem Bereich die beste Kombination von Feuerschutz, Lichtdurchlässigkeit und Alterungseigenschaften für das blähbare Material ergibt, wenn es in eine Platte eingebracht wird. Dies soll nicht besagen, daß der optimale Wassergehalt des blähbaren Materials eines Zwischenproduktes zur Verwendung für die Bildung einer Feuerschutzplatte ebenfalls in diesem Bereich liegt. Z.B. zwei solche Zwischenprodukte, von denen jedes aus einer Glasscheibe mit einer daran haftenden Schicht von blähbarem Material besteht, können mit ihren blähbaren Schichten in Kontakt miteinander angeordnet und dann verbunden werden, um eine beschichtete Feuerschutzplatte zu bilden. Der Bindungsstufe kann eine Entgasungsstufe vorausgehen, in welcher das Volumen zwischen den Scheiben niedrigem Druck unterworfen wird. Es ist ersichtlich, daß jede solche Entgasungsstufe nicht nur Gase von zwischen den Glasscheiben ansaugt, sondern auch einen Teil des Wassers entfernt, das in den blähbaren Schichten verblieben ist, und dies sollte zweckmäßig in Betracht gezogen werden, wenn man den bevorzugten Wassergehalt für das blähbare Material vor dem endgültigen Zusammenbau der Platte wählt.

Jede notwendige nachfolgende Einstellung des Wassergehaltes des blähbaren Materials wird vorzugsweise bewirkt, indem man dieses Material nach seiner Entfernung von dem bewegten Träger erwärmt.

Bei anderen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung wird Wasser von dem blähbaren Material entfernt, während es sich auf dem Träger befindet, um ein Material zu hinterlassen, das nach der Entfernung einen Restwassergehalt im Bereich von 25 bis einschließlich 35 Gew.-% hat. In diesen Fällen kann das blähbare Material, und

- 1 vorzugsweise wird es das, vom bewegten Träger in körniger Form entfernt werden und ist dann fertig zur unmittelbaren Einbringung in eine Feuerschutzplatte.
- 5 Vorteilhafterweise wird dieses blähbare Material auf den Träger in einer Schicht aufgebracht, deren Dicke im Bereich vom 0,1 mm bis einschließlich 3,0 mm liegt und insbesondere im Bereich von 0,4 mm bis einschließlich 1,5 mm. Die Dicke kann z.B. im Bereich von 0,8 mm bis
- 10 einschließlich 1,2 mm liegen. Es wurde festgestellt, daß beim Arbeiten innerhalb wenigstens einer dieser Bereiche ein rasches Trocknen der Schicht erfolgen kann während sich ein körniges Zwischenprodukt ergibt, das sich besonders für die Einbringung in eine solche Feuerschutzplatte eignet.
- 15
- Um das rasche Trocknen der Schicht auf dem bewegten Träger zu begünstigen, wird es bevorzugt, die wässrige Lösung des blähbaren Materials auf diesen Träger aufzubringen während sich die Lösung bei einer Temperatur im Bereich von 20°C bis einschließlich 60°C befindet.
- 20
- Vorzugsweise wird die wässrige Lösung von blähbarem Material auf den Träger durch Mittel aufgebracht, die eine Übertragungswalze einschließen. Dies ist eine
- 25 sehr einfache Art des Aufbringens der Lösung und die Übertragungswalze kann benutzt werden um zu gewährleisten, daß die aufgebrachte Schicht glatt ist und eine einheitliche Dicke hat.
- 30
- Der Abstand zwischen der Übertragungswalze und dem Träger kann einen wichtigen Einfluß auf die Art und Weise haben, in welcher die Lösung übertragen wird. Vorzugsweise haben der Träger und die Übertragungswalze einen gering-
- 35 sten Abstand zwischen 0,3 und 1,0 mm. Dies begünstigt eine laminare Übertragung eines Stroms von Lösung auf den Träger.

1 Bei einigen Ausführungsformen der Erfindung wird es
bevorzugt, daß Mengen dieser Lösung in den Walzenspalt
zwischen Träger und Übertragungswalze gesprüht werden,
5 so daß Schichten von erhöhter Dicke getrocknet werden
können.

Vorteilhafterweise ist das blähbare Material hydrati-
siertes Natriumsilicat.

10 Die Erfindung umfaßt auch ein Erzeugnis, das nach dem
hier beschriebenen Verfahren erhältlich ist.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nun
15 unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung be-
schrieben.

Fig. 1 ist eine schematische Ansicht einer Trocknungs-
einrichtung zur Durchführung einer ersten
20 Ausführungsform des Verfahrens der Erfindung;

Fig. 2 zeigt eine Feuerschutzplatte mit einer Schicht
von blähbarem Material, die nach einem Verfahren
gemäß der Erfindung erhalten ist;

25 Fig. 3 zeigt eine zweite Stufe eines Verfahrens gemäß
der Erfindung;

Fig. 4 ist eine schematische Ansicht einer Vorrichtung
zur Verwendung bei der Durchführung einer
30 zweiten Arbeitsweise gemäß der Erfindung und

Fig. 5 und 6 zeigen weitere Feuerschutzplatten, die
gemäß der Erfindung hergestellt sind.

35

1

In Fig. 1 befindet sich eine wässrige Lösung von blähbarem Material 1, das in eine Feuerschutzplatte gemäß der Erfindung eingebracht werden soll, in einem Tank 2. Dieses blähbare Material kann beispielsweise eine Lösung von Natriumsilicat ($\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O} = 3,3$ bis $3,4:1$) sein, die 60 bis 70 % Wasser enthält, wie sie im Handel erhältlich ist. Der Tank 2 ist bis zum gezeigten Niveau gefüllt, so daß eine Übertragungswalze 3 teilweise eintaucht. Wenn sich die Übertragungswalze 3 dreht nimmt sie die Lösung des zu trocknenden blähbaren Materials als dünnen Film 4 auf und überträgt ihn auf die Oberfläche einer erhitzten Trommel 5. Um die Menge an Lösung des blähbaren Materials zu vergrößern, die auf die Trommel 5 aufgebracht wird, kann gegebenenfalls ein Sprühkopf 6 angeordnet werden, um zusätzliche Mengen 7 in den Walzenspalt zwischen der Übertragungswalze 3 und Trommel 5 einzusprühen, wenn es gewünscht wird. Wenn das blähbare Material durch diesen Spalt geht, wird es in einer glatten gleichmäßigen Schicht 8 auf die Trommel verteilt. Das Niveau der Lösung 1 im Tank 2 wird konstant gehalten, beispielsweise indem man den Überlauf auf dieses Niveau festlegt.

25

Die Trommel 5 dreht sich gegen eine Rakel 9, die über einem Sammelbehälter 10 für das getrocknete Produkt angeordnet ist. Während sich die Trommel 5 dreht, wird Wasser nach und nach von der Lösung des blähbaren Materials abgetrieben und das getrocknete Produkt wird von der Rakel 9 aufgenommen und in Körner 11 gebrochen, die - wie gezeigt - im Sammelbehälter 10 abgeschieden werden.

35

In einem speziellen praktischen Beispiel wurde eine Edelstahltrommel von 500 mm Durchmesser so erhitzt, daß ihre Oberfläche, auf der sich keine Lösung befand,

1 bei einer Temperatur von 130°C war. Der geringste
Abstand zwischen der Übertragungswalze 3 und der
Trommel 5 (d.h. der Abstand in dem Walzenspalt) lag
5 zwischen 0,4 und 0,8 mm. Eine Schicht 8 von hydrati-
siertem Natriumsilicat (63 % H₂O) von etwa 1 mm Dicke
wurde auf die Trommel 5, die sich mit 4 bis 6 Upm
drehte, durch die Übertragungswalze 3 aufgebracht, die
sich mit 80 bis 180 Upm drehte. Die Schicht 8 wurde
10 innerhalb 3/4 einer Umdrehung getrocknet, was Körner
11 bildete, die einen Wassergehalt zwischen 25 und 30
Gew.-% und Größen zwischen 150µm und 450µm hatten.
Die Körner eignen sich für das direkte Einbringen
in eine beschichtete Feuerschutzplatte gemäß einem
15 Verfahren wie es in der GB-PS 2 032 452A beschrieben
ist und zur Erzielung einer transparenten Scheibe
nach dieser Methode. Die Temperatur des hydratisierten
Natriumsilicats 1 im Tank 2 betrug etwa 50°C.

20 In Abänderung dieses Beispiels wurde das flüssige
blähbare Material in dem Tank 2 bei einer Temperatur
zwischen 30°C und 35°C gehalten.

Ein Gebläse 12 ist bei der Rakel 9 vorgesehen, um die
25 Entfernung der getrockneten Körner 11 von der Trommel 5
zu erleichtern. Gewünschtenfalls kann dieses Gebläse
12 durch eine rotierende Bürste ersetzt werden.

30 Nach der Rakel 9 kann die Trommel 5 gegebenenfalls
mit Wasser aus einem eventuell vorhandenen Sprühkopf 13
besprüht werden, wonach die Trommel eine gegebenenfalls
vorhandene zweite Rakel 14 passiert. Dies kann ge-
währleisten, daß praktisch kein getrocknetes blähbares
Material an der Trommel haften bleibt.

1 Fig. 2 zeigt eine Feuerschutzverglasungsplatte, die
zwei Glasscheiben 15 und 16 aufweist, die sandwichartig
eine Lage 17 von blähbaren Körnern einschließen, die wie
unter Bezugnahme auf Fig. 1 erläutert, getrocknet sind.
5 Die Platte wird durch einen Rahmen 18 zusammengehalten.
Gewünschtenfalls können die blähbaren Körner in der
Schicht 17 durch ein Bindemittel zusammengehalten werden,
z.B. eine Lösung des verwendeten blähbaren Materials.
10 Dies dient dann zur Erhöhung des Wassergehalts der
Schicht 17 an blähbarem Material.

Fig. 3 zeigt eine Vorrichtung zur Verwendung zur
Überführung einer in Fig. 2 gezeigten Platte in eine
transparente beschichtete Feuerschutzplatte.
15

In Fig. 3 ist der Plattenverbund, der aus den zwei
Glasscheiben 15 und 16 und der Zwischenschicht 17
des körnigen blähbaren Materials besteht, in eine
Hülle 19 eingeschlossen. Die Hülle ist mit einer
20 Vakuumleitung 20 mit einer Pumpe 21 verbunden, durch
welche Unterdruck in der Hülle aufrechterhalten werden
kann, um den Abstand zwischen den Scheiben 15, 16 einer
Saugwirkung zu unterwerfen. Wenn die Pumpe in Betrieb
ist, werden die obere und untere Wand der Hülle gegen
25 die Hauptaussen Seiten des eingeschlossenen Verbundes
gezogen. Die Hülle ist jedoch wenigstens an ihrer
Umfangszone ausreichend starr um ein Zusammenfallen
gegen die Kanten des Verbundes zu verhindern, so daß
ein Zwischenraum in der Hülle um die Kanten des
30 Verbundes bleibt, der durch die Pumpe 21 bei Unter-
druck gehalten wird. Die Verwendung einer Hülle, welche
den Verbund umschließt, hat den Vorteil, daß die Größe
der Hülle im Verhältnis zu der Abmessung des Verbundes
nicht kritisch ist. Die Hülle kann leicht auf Verbund-
35 scheiben in einem Bereich verschiedener Größen angewandt
werden. Zusätzlich hindert die Hülle nicht die gleich-

1 mäßige Erhitzung des gesamten Verbundes. Überdies er-
leichtert die Verwendung einer solchen Hülle das Anlegen
von gleichmäßigem Druck über die ganze Fläche der Haupt-
seiten des Verbundes während der Behandlung, so daß
5 Reaktionskräfte, die aus Druckdifferenzen der Umgebung
stammen, in welcher die Hülle anliegt und dem Abstand
innerhalb der Hülle, nicht derart sind, daß sie ein
Biegen der Aussenscheibe 15, 16 des Verbundes bewirken.
Eine solche Biegung könnte zur Bildung von Blasen in
10 den Rändern der Schicht 17 und auch zu einem nicht
ebenen Endprodukt führen.

Bei einer Abwandlung der soeben beschriebenen Vor-
richtung sind gegebenenfalls Abstandshalter
15 vorgesehen, um Reaktionskräfte aufzuheben
(zu verhindern), die von Druckunterschieden zwischen
dem Inneren und dem Äußern der Hülle 19 stammen
könnten. In Fig. 3 sind diese Abstandsmittel als ein
Paar von Rahmen 22 gezeigt, die die gleiche Form haben,
20 jedoch etwas größer sind als die Verbundanordnung 15, 16,
17 und die durch eine Anzahl von Pfosten, wie bei 23
gezeigt, im Abstand gehalten werden. Die Rahmen 22
halten die Hülle etwas von den Kanten des Verbundes
entfernt.

25 Eine Verbundanordnung kann durch die Saugmittel, die
in Fig. 3 gezeigt sind, durch ein einfaches Verfahren
behandelt werden, wobei das Äußere der Hülle 19 immer
Atmosphärendruck ausgesetzt ist. Beispielsweise wird
30 die Pumpe 21 in Betrieb genommen, um den Druck in der
Hülle, d.h. den Druck der auf die Kanten der Anordnung
einwirkt, auf zwischen 10 und 250 mm Hg zu vermindern.
Der Wert wird nach etwa 1 bis 2 Minuten erreicht und
für weitere 40 bis 45 Minuten aufrechterhalten. Die
35 Verbundanordnung befindet sich anfänglich bei Zimmer-
temperatur (20°C) und bleibt etwa 15 Minuten bei
dieser Temperatur nachdem die Pumpe 21 eingeschaltet ist.

- 1 Die Temperatur wird während dieser Anfangsperiode
nicht erhöht, weil man annimmt, daß die Körner wegen
der weiten Differenz zwischen dem Kantendruck (weniger
als 250 mm Hg) und dem Umgebungsdruck (Atmosphärendruck)
5 erweichen und anfangen würden zusammenzulaufen, und
das würde das Entgasen der blähbaren Schicht behindern
und folglich den Einschluß von Luftblasen in der
fertigen Platte bedeuten.
- 10 Nach 15 Minuten wird die Verbundanordnung in der Hülle 19
gleichmäßig erwärmt, so daß man eine Temperatur von 90°C
nach 45 Minuten erreicht und bei dieser Stufe läßt
man den Druck in der Hülle wieder auf Atmosphärendruck
kommen. Am Ende dieser Zeitspanne stellt man fest, daß
15 die Verbundanordnung als transparente Platte verbunden
ist. Natürlich kann diese Platte dann in einen Autoklaven
überführt werden, um gewünschtenfalls anschließend eine
Hochdruckbindestufe durchzuführen.
- 20 Fig. 4 zeigt eine Trommel 24 mit einer Schicht 25 von
blähbarem Material, die von der Trommel als Band 26
abgezogen werden soll. Die Schicht wird auf die Trommel
24 durch ein Paar von Übertragungswalzen 27, 28 aus einem
Behälter 29 übertragen und von der Trommel durch eine
25 Rakel 30 entfernt. Bei einer alternativen Ausführungs-
form liegt eine einzige Übertragungswalze mit oder
ohne zusätzlichem Sprühen vor, wie dies bei 6 in Fig. 1
gezeigt ist. Wie in Fig. 4 gezeigt, sammelt sich das
blähbare Material in der Schicht 25 bei 31 vor der Rakel
30, so daß sie dort wieder bearbeitet und dann als
30 Band 26 abgezogen wird. Damit man das blähbare Material
als Band abziehen kann, wird die Schicht 25 so getrock-
net, daß ihr Restwassergehalt bei wenigsten 42 Gew.-%
an allen Stellen auf der Trommel 24 bleibt. Die Ge-
35 schwindigkeit, mit welcher das Band 26 abgezogen wird,
kann so eingestellt werden, daß das Band 26 dicker ist
als die Schicht 25, aus welcher das blähbare Material
stammt.

- 1 Das Band 26 wird über ein Förderband 32 auf Scheiben
33 von Glas oder glasartigem Material geführt, die
auf einem zweiten Förderband 34 liegen, das so
angeordnet ist, daß es die Scheiben 33 mit der ge-
5 eigneten Geschwindigkeit für die Abnahme des Bandes
transportiert, wonach das blähbare Band 26 abgeschnitten
wird, um Schichten wie 35 zu bilden, die auf den
Scheiben 33 liegen. Wie gezeigt, ist das Förderband 34
so angeordnet, daß es die Glasscheiben 33 oder Scheiben
10 aus glasartigem Material, welche die blähbaren Schichten
35 tragen, durch eine Tunnelheizkammer 36 führt, so daß
der Wassergehalt der blähbaren Schichten 35 weiter auf
einen Wert vermindert werden kann, der sich für eine
Feuerschutzplatte eignet.
- 15 Gewünschtenfalls ist ein Sprühkopf 37 vorgesehen, um die
Trommel 24 nach Entfernen der Schicht 25 zu waschen,
und eine zweite Rakel 38 ist gewünschtenfalls vorge-
sehn, um jedes restliche blähbare Material zu entfernen,
20 bevor die Schicht 25 aufgebracht wird.
- In einem speziellen Beispiel wurde eine rostfreie
Stahltrommel von 500 mm Durchmesser mit 11 Upm gedreht,
während ihre Oberfläche bei einer Temperatur im
25 Bereich von 102 bis 103°C gehalten wurde. Ein 0,1 mm
dicker Film der obenerwähnten Natriumsilicatlösung wurde
aufgebracht und bis auf einen Wassergehalt zwischen
42 und 45 Gew.-% innerhalb von 4 Sekunden getrocknet.
- 30 Das Band 26 wurde von der Trommel 24 mit solcher Ge-
schwindigkeit abgezogen, daß seine Dicke größenordnungs-
mäßig 1 mm betrug. Das Band wurde - wie oben angegeben -
auf Glasscheiben abgelegt und der Wassergehalt des
blähbaren Materials wurde auf etwa 33 bis 34 % vermindert,
35 indem die beschichteten Scheiben durch eine Tunnelheizkammer
geführt wurden, in welcher eine Temperatur von etwa 90°C
und eine relative Feuchtigkeit von etwa 90 % aufrecht-
erhalten wurden.

1 Ein Erzeugnis des unter Bezugnahme auf Fig. 4 be-
schriebenen Verfahrens ist in Fig. 5 gezeigt und
besteht aus einer Glasscheibe 33, die eine daran haften-
5 de getrocknete Schicht 35 von transparentem blähbarem
Material trägt. Ein solches Produkt kann als solches
verwendet werden, bildet jedoch vorzugsweise ein
Zwischenprodukt bei der Herstellung einer Verbund-
platte, z.B. kann eine zweite Glasplatte auf die
10 blähbare Schicht aufgelegt werden und die so gebildete
Platte kann dann einfach eingerahmt werden oder sie
kann einem Laminierverfahren unterzogen werden, ähnlich
dem, das unter Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben ist.

Alternativ - und wie in Fig. 6 gezeigt -
15 können zwei solche Erzeugnisse Oberseite auf Oberseite
zusammengelegt und dann gerahmt oder miteinander
laminieren werden.

20

25

30

35

FIG.1

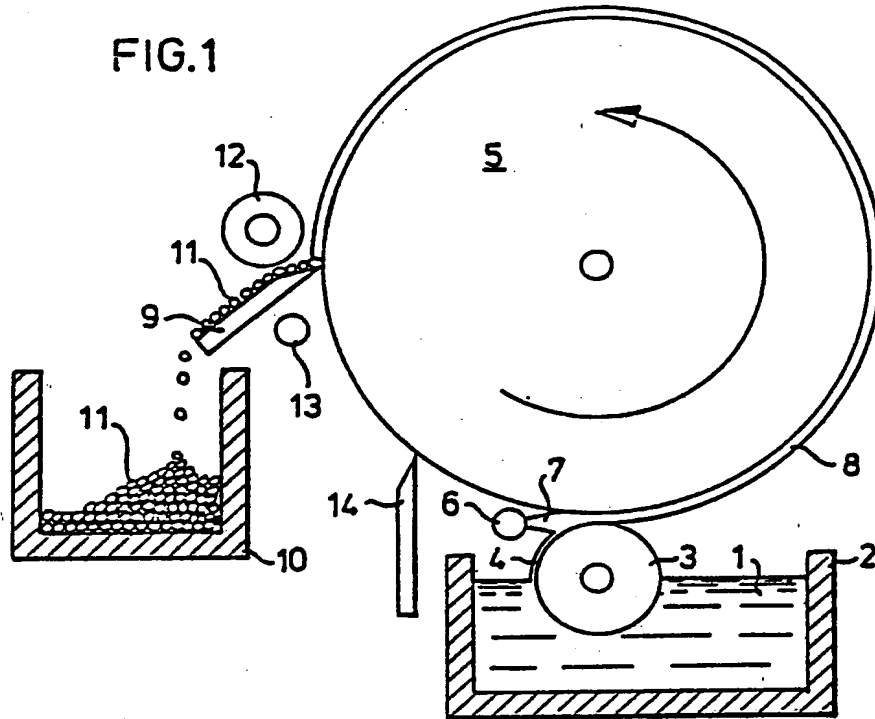


FIG.2

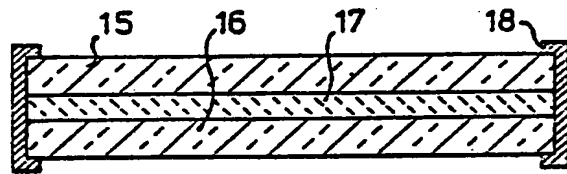


FIG.3

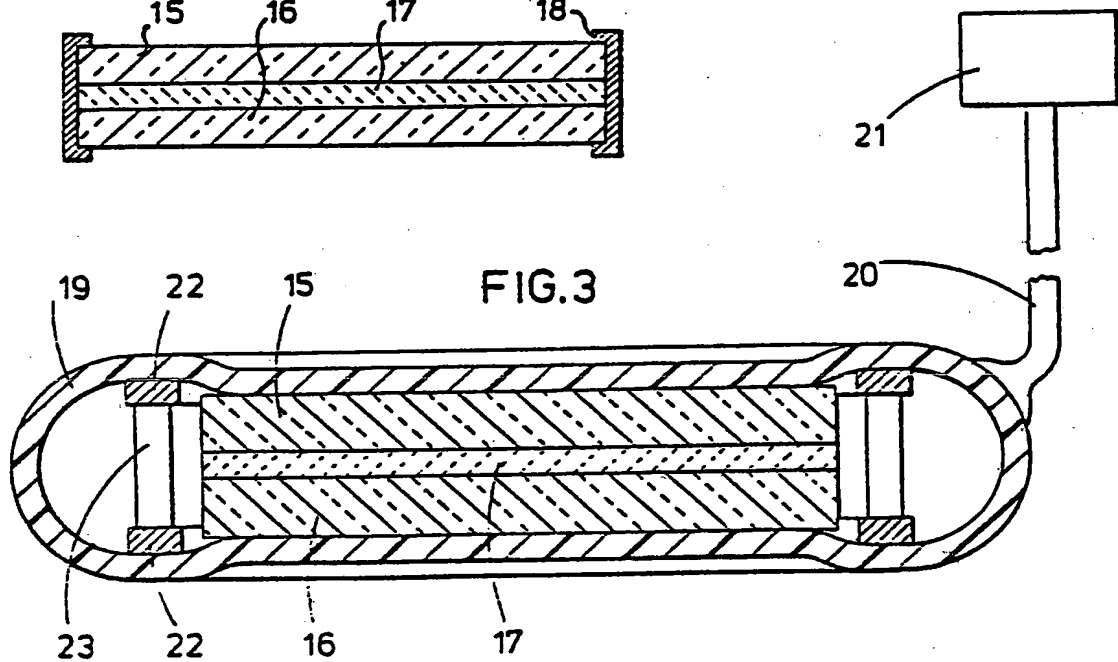


FIG.4

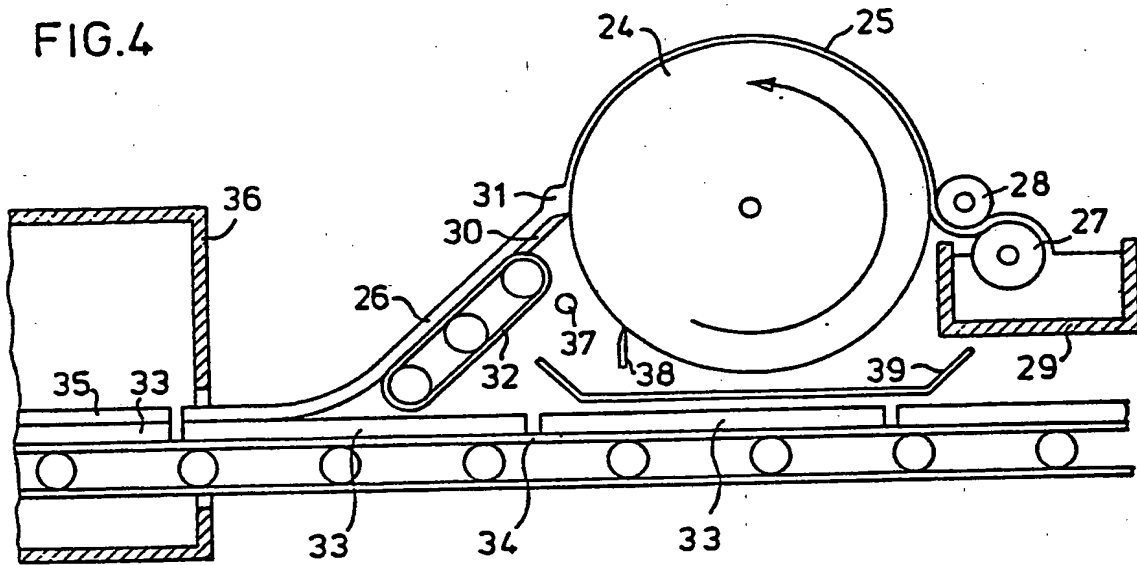


FIG.5

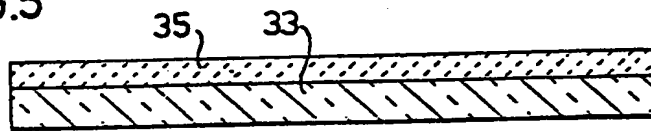
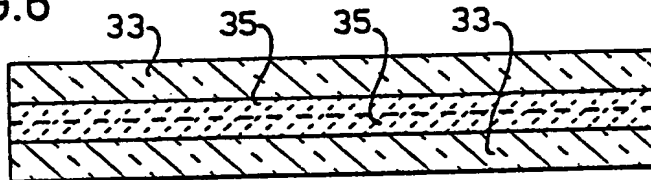






FIG.6



Transparent fire screening panels and their manufacture

Patent number: DE3509249
Publication date: 1985-09-19
Inventor: BOEL MARCEL DE (BE); BOSQUEE MICHEL (BE);
GOELFF PIERRE (BE)
Applicant: GLAVERBEL (BE)
Classification:
- **international:** B32B17/06; A62C3/00
- **european:** B32B17/10E18; B32B17/10L10B2B2; B32B17/10L16F;
C03C17/22
Application number: DE19853509249 19850314
Priority number(s): GB19840006742 19840315

Also published as:

 US4654268 (A1)
 NL8500524 (A)
 JP61057336 (A)
 GB2155852 (A)
 FR2561171 (A1)

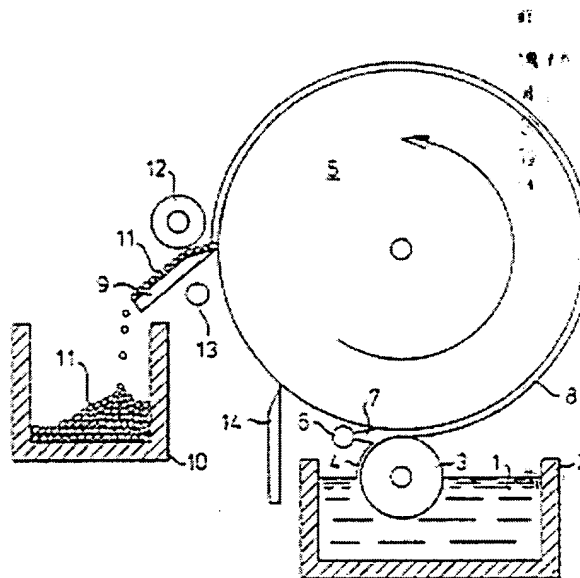
more >>

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE3509249

Abstract of corresponding document: **US4654268**

A method for processing intumescent material which forms a layer of a transparent fire-screening panel, which method includes forming a layer containing an aqueous solution of intumescent material on a cyclically moving support, removing water from the layer of material on the support by applying heat, removing the intumescent layer from the support within one cycle of its application thereto in such a manner that the layer becomes reworked or broken, and incorporating the removed intumescent material into a glazing panel.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 35 09 249.1
22 Anmeldetag: 14. 3. 85
43 Offenlegungstag: 19. 9. 85

DE 3509249 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31
15.03.84 GB 84 06 742

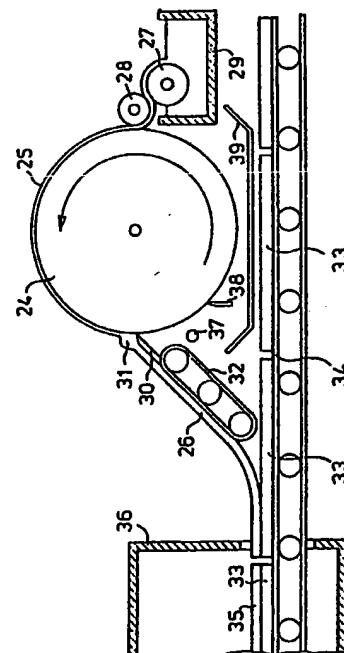
71 Anmelder:
Glaverbel, Brüssel/Bruxelles, BE

74 Vertreter:
Deufel, P., Dipl.-Chem.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.nat;
Schön, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Hertel, W.,
Dipl.-Phys.; Lewald, D., Dipl.-Ing.; Otto, D., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

72 Erfinder:
Boel, Marcel de, Châtelet, BE; Bosquee, Michel,
Aiseau-Presles, BE; Goelff, Pierre, Brüssel/Bruxelles,
BE

54 Transparente Feuerschutzplatten und ihre Herstellung

Um die Zeit zu vermindern, die normalerweise zum Trocknen der Schicht des blähbaren Materials erforderlich ist, wird die Platte durch ein Verfahren gebildet, wobei man eine Schicht (25), die eine wäßrige Lösung von blähbarem Material enthält, auf einem zylindrisch bewegten Träger (24) bildet, Wasser von der Schicht des Materials auf dem Träger durch Anwendung von Wärme entfernt, die blähbare Schicht vom Träger innerhalb eines Zyklus ihrer Aufbringung darauf derart entfernt, daß die Schicht bei (31) wieder aufgearbeitet bzw. zerbrochen wird und das entfernte blähbare Material (26) als Schicht (35) einer Platte (33, 35) aufgebracht wird, bevor oder nachdem eine weitere erforderliche Einstellung des Wassergehalts des blähbaren Materials erfolgt.



DE 3509249 A1

1 G 3393 D/Wd

5 P a t e n t a n s p r ü c h e

- 10 1. Verfahren zur Herstellung einer transparenten
Feuerschutzplatte enthaltend wenigstens eine
Verglasungsscheibe und ein begleitendes blähbares
Material, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte
durch ein Verfahren erhältlich ist, wobei man
eine Schicht bildet, die eine wässrige Lösung
eines blähbaren Materials auf einem zylindrischen
15 beweglichen Träger enthält, Wasser aus der Schicht
des Materials auf dem Träger durch Anwendung von
Wärme entfernt, die blähbare Schicht von dem Träger
innerhalb eines Zyklus ihrer Aufbringung darauf
derart entfernt, daß die Schicht wiederaufgearbeitet
20 bzw. zerbrochen wird und das entfernte blähbare
Material in diese Platte einbringt, bevor oder nach
dem eine weitere erforderliche Einstellung im
Wassergehalt des blähbaren Materials erfolgt.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß Wasser aus dem blähbaren Material entfernt wird,
während es sich auf dem Träger befindet und das
Material mit einem Restwassergehalt von wenigstens
20 Gew.-% entfernt wird.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß Wasser von dem blähbaren Material
entfernt wird, während es sich auf dem Träger be-
findet und das entfernte Material einen Restwasser-
35 gehalt von höchstens 48 Gew.-% aufweist.

14.03.85

3509249

2
-2-

- 1
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß das blähbare Material
als wenigstens eine Schicht zwischen einem Paar
5 von Verglasungsscheiben sandwichartig eingeschlossen wird.
- 10 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die blähbare Schicht
vom Träger innerhalb von 60 Sekunden nach ihrer
Aufbringung darauf entfernt wird.
- 15 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
daß die blähbare Schicht auf dem Träger für
eine Zeitspanne zwischen 3 und 20 Sekunden ver-
bleibt.
- 20 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht, während
sie auf dem Träger verbleibt, allein durch den
Träger erhitzt wird.
- 25 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Träger auf eine
Temperatur im Bereich von 90°C bis einschließlich
140°C erhitzt wird.
- 30 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht auf dem
Träger der Umgebungsatmosphäre ausgesetzt ist.
- 35 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Träger durch eine
rotierende Trommel gebildet wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die blähbare Schicht
vom Träger mit ein Rakel entfernt wird.

- 1
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß Wasser vom blähbaren
Material entfernt wird, während es sich auf dem
5 Träger befindet und ein Material hinterbleibt,
das einen Restwassergehalt von nicht weniger als
42 Gew.-% aufweist.
- 10
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
daß das blähbare Material vom Träger als Band ent-
fernt wird.
- 15
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß jede weitere erforder-
liche Einstellung des Wassergehaltes des bläh-
baren Materials durch Erhitzen erfolgt.
- 20
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß Wasser vom blähbaren
Material entfernt wird, während es sich auf dem
Träger befindet und ein Material hinterbleibt
(und abgenommen wird), das einen Restwassergehalt
im Bereich von 25 Gew.-% bis einschließlich
35 Gew.-% aufweist.
- 25
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet,
daß das blähbare Material vom Träger in körniger
Form entfernt wird.
- 30
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch ge-
kennzeichnet, daß das blähbare Material auf den
Träger in einer Schicht aufgebracht wird, deren
Dicke im Bereich von 0,1 mm bis einschl. 3,0 mm
liegt.
- 35
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet,
daß die Dicke der so aufgetragenen Schicht im
Bereich von 0,4 mm bis einschl. 1,5 mm liegt.

ORIGINAL INSPECTED

1

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die wässrige Lösung
des blähbaren Materials auf den Träger aufgebracht
wird, während die Lösung sich bei einer Temperatur
im Bereich von 20°C bis einschl. 60°C befindet.
20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die wässrige Lösung
des blähbaren Materials auf den Träger durch eine
Einrichtung aufgebracht wird, die eine Übertragungs-
walze umfaßt.
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet,
daß der Träger und die Übertragungswalze einen
engsten Abstand von zwischen 0,3 mm und 1,0 mm
haben.
22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekenn-
zeichnet, daß Mengen dieser Lösung in den Spalt
zwischen Träger und Übertragungswalze gesprüht
werden.
23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß das blähbare Material
hydratisiertes Natriumsilicat ist.
24. Feuerschutzplatte, herstellbar gemäß einem Ver-
fahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

35

European Patent Attorneys

Deutsche Patentanwälte

5

3509249

Dr. Müller-Boré und Partner · POB 28 02 47 · D-8000 München 28

Dr. W. Müller-Boré †

Dr. Paul Deufel

Dipl.-Chem., Dipl.-Wirtsch.-Ing.

Dr. Alfred Schön

Dipl.-Chem.

Werner Hertel

Dipl.-Phys.

Dietrich Lewald

Dipl.-Ing.

Dr.-Ing. Dieter Otto

Dipl.-Ing.

Brit. Chartered Patent Agent

B. David P. Wetters

M. A. (Oxon) Ch. Chem. M. R. S. C.

D/Wd G 3393

GLAVERBEL

CHAUSSÉE DE LA HULPE 166

B - 1170 BRUXELLES

BELGIEN

Transpartente Feuerschutzplatten und ihre Herstellung

1 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung
einer transparenten Feuerschutzplatte enthaltend
wenigstens eine Verglasungsscheibe und ein begleitendes
5 blähbares Material sowie nach diesem Verfahren herge-
stellte Platten bzw. Scheiben.

In solchen Platten ist es deutlich erwünscht, daß
das blähbare Material sich nicht in einem frei fließen-
10 den flüssigen Zustand befinden sollte, um die Notwendig-
keit von Dichtmitteln zu vermeiden, welche gewährleisten,
daß das blähbare Material an seinem erforderlichen Platz
bleibt. Es ist bekannt, blähbares Material in Form einer
Folie oder eines Filmes und in körniger Form zu benutzen,
15 wie dies in der GB-PS 2 023 452B vorgeschlagen ist.

Wie auf diesem Fachgebiet wohl bekannt ist, sind die
hauptsächlich zur Bildung des blähbaren Materials ver-
wendeten Stoffe wässrige Lösungen, die Trocknen er-
fordern, um ein festes blähbares Produkt zu ergeben.
20 Der Stand der Technik zeigt, daß dieses Trocknen des
blähbaren Materials vor seinem Einbringen in Feuerschutz-
platten oder -scheiben deutliche Probleme bedingt und
es gibt zahlreiche Lösungsvorschläge dafür. Ein besonderes
25 Problem, das besonders schwierig zu lösen ist, besteht
darin, daß man ausreichend Wasser von einer wässrigen
Lösung von blähbarem Material entfernt, um ein brauch-
bares Feuerschutzprodukt zu erzielen, während man die
Bildung einer Kruste auf der Oberfläche des blähbaren
30 Materials während der Trocknung verhindert ohne zu
sehr langen Trocknungszeiten Zuflucht zu nehmen, z.B.
mehreren Stunden oder sogar mehreren Tagen, wie es schon
vorgeschlagen wurde. Solche Trocknungszeiten erfordern
die Lagerung großer Flächen des blähbaren Materials
35 während der Trocknung und dies kann sehr kostspielig
sein, wenn Feuerschutzplatten in industriellem Maßstab
hergestellt werden. Ein weiteres Problem besteht darin,
das Auftreten von Blasen im blähbaren Material zu

1

vermeiden. Das Vorliegen einer Kruste oder von Blasen im blähbaren Material ist besonders nachteilig, wenn man transparente Feuerschutzplatten machen will. Das
5 Vorliegen einer Kruste verzögert auch die weitere Trocknung des blähbaren Materials.

10

Ziel der Erfindung ist ein Verfahren, durch welches Wasser aus wässrigem blähbarem Material vorbereitend für dessen Verwendung in einer Feuerschutzplatte entfernt werden kann.

15

20

25

Gemäß der Erfindung besteht ein Verfahren zur Herstellung einer transparenten Feuerschutzplatte, enthaltend
wenigstens eine Verglasungsscheibe und damit verbundenes blähbares Material, darin, daß die Platte durch ein Verfahren erhältlich ist, wobei man eine Schicht bildet, die eine wässrige Lösung eines blähbaren Materials auf einem zylindrischen beweglichen Träger enthält, Wasser aus der Schicht des Materials auf dem Träger durch Anwendung von Wärme entfernt, die blähbare Schicht von dem Träger innerhalb eines Zyklus ihrer Aufbringung darauf derart entfernt, daß die Schicht wieder aufgearbeitet bzw. zerbrochen wird und das entfernte blähbare Material in diese Platte einbringt, bevor oder
nachdem eine weitere erforderliche Einstellung im Wassergehalt des blähbaren Materials erfolgt.

30

35

Die Menge an Wasser, die vom blähbaren Material entfernt wird, während es sich auf dem Träger befindet, kann gesteuert werden, z.B. indem man das Erhitzen und/oder die Geschwindigkeit des Trägers einstellt, so daß das blähbare Material beim Abheben irgendeinen gewünschten Restwassergehalt hat. Z.B. kann das blähbare Material als viskoses Band entfernt werden, das eine weitere Verminderung des Wassergehaltes erfordert.

1

In einem solchen Falle kann die Wiederaufarbeitung
des blähbaren Materials, das erfolgt wenn es vom
Träger entfernt wird, jede Kruste aufbrechen, die
5 sich gebildet haben kann, so daß das Krustenmaterial
wenigstens teilweise in das Band resorbiert werden kann.
Somit behindern solche Krusten nicht das weitere
Trocknen des Bandes noch haben sie eine nachteilige
Wirkung auf die optischen Eigenschaften einer Scheibe,
10 die ein solches Material enthält. Dieses Wiederauf-
arbeiten kann auch dazu führen, alle Blasen auszutreiben,
die sich in der Schicht auf dem Träger gebildet haben.
Andererseits kann beispielsweise das blähbare Material
weiter auf dem Träger getrocknet werden, so daß es
15 bei seiner Entfernung in Körner aufgebrochen wird. In
einem solchen Fall neigt das Material dazu, durch
alle Blasen zu brechen, die sich in der Schicht gebildet
haben, so daß diese Blasen nicht länger vom blähbaren
Material umschlossen sind. Dies ist auch besonders
20 vorteilhaft zur Verminderung oder Vermeidung des
Vorliegens von Blasen in einer fertigen Feuerschutz-
scheibe. Solche Körner können beispielsweise in eine
Feuerschutzscheibe eingebracht werden, wie dies in der
GB-PS 2 023 452B beschrieben ist.

25

Die Entfernung von Wasser vom blähbaren Material nach
einem Verfahren gemäß der Erfindung kann daher viel
rascher erfolgen als bei bisher bekannten Trocknungs-
techniken und demgemäß wird die Produktionsfläche,
30 die für eine gegebene Produktionsmenge erforderlich ist,
stark vermindert.

35

Wasser wird vorzugsweise aus dem blähbaren Material
entfernt, während es sich auf dem Träger befindet,
was ein Material mit einem Restwassergehalt von
wenigstens 20 Gew.-% hinterläßt. Es ist im allgemeinen

1

- erwünscht, daß der Wassergehalt des blähbaren Materials,
das in eine transparente Feuerschutzscheibe eingebracht
5 werden soll, im Bereich von 25 bis 35 Gew.-% liegt. Es
kann erwünscht sein, mehr Wasser als diese Menge zu ent-
fernen, in Fällen, wo beispielsweise Körner von bläh-
barem Material in einen wässrigen Binder in der Scheibe
eingebracht werden sollen, jedoch gibt die Entfernung
10 von Wasser unter Hinterlassung eines Restwassergehaltes
von weniger als 20 % Anlaß zu beträchtlichen praktischen
Schwierigkeiten bei der Rehydratisierung des blähbaren
Materials und bei der Bildung einer transparenten Scheibe.
- 15 Vorteilhafterweise wird Wasser vom blähbaren Material
entfernt während es sich noch auf dem Träger befindet,
was ein Material bei der Entfernung mit einem Rest-
wassergehalt von höchstens 48 Gew.-% ergibt.
- 20 Vorzugsweise wird dieses blähbare Material als wenigstens
eine Schicht zwischen ein Paar von Verglasungsscheiben
sandwichartig eingeschlossen. Eine solche Schicht kann
dazu dienen und vorzugsweise tut sie dies, diese Scheiben
miteinander zu verbinden.
- 25 Vorzugsweise wird die blähbare Schicht von dem Träger
innerhalb von 60 Sekunden nach ihrer Aufbringung darauf
entfernt, beispielsweise innerhalb 30 Sekunden. Es ist
etwas überraschend im Hinblick auf die sehr langen
30 Trocknungszeiten, die bisher in Betracht gezogen wurden,
daß genügend Wasser vom blähbaren Material so schnell
entfernt werden kann, um ein Material zu ergeben, das
nach der Wiederaufarbeitung oder dem Brechen geeignet
für das Einbringen in eine Feuerschutzscheibe ist,
35 gleichgültig ob es in Scheibenform oder körniger Form
verwendet wird, jedoch ist dies trotzdem der Fall.

1 Die Erzeugung kann weiter beschleunigt werden, wenn
diese blähbare Schicht auf dem Träger für eine Zeit-
spanne zwischen 3 und 20 Sekunden bleibt, beispielsweise
5 für weniger als 15 Sekunden, was bevorzugt ist.

Vorzugsweise wird die Schicht, während sie auf dem
Träger bleibt, durch den Träger allein erhitzt. Dies
gewährleistet, daß die freie Oberfläche der Schicht
10 kühler ist als die Oberfläche, die sich in Kontakt mit
dem sich bewegenden Träger befindet und feuchter als
die freie Oberfläche einer Schicht, die von oben erwärmt
wird, so daß die Bildung einer Kruste auf dieser freien
Oberfläche inhibiert wird. Die Bildung einer solchen
15 Kruste inhibiert das Trocknen und ist auch besonders
nachteilig in den Fällen, wo das blähbare Material in
eine transparente Scheibe eingebracht werden soll.

Der bewegliche Träger ist vorzugsweise auf eine Temperatur
20 im Bereich von 90°C bis einschließlich 140°C erhitzt, um
die raschest mögliche Trocknung ohne das Risiko eines
vorzeitigen Aufblähens zu erzielen. Vorteilhafterweise wird
jeder Träger auf eine Temperatur über 100°C erhitzt und
in einigen Ausführungsformen der Erfindung wird er
25 optimal auf eine Temperatur im Bereich von 125°C bis
138°C einschließlich erhitzt.

Bei einigen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung
ist die Schicht auf dem bewegten Träger der Umgebungs-
30 atmosphäre ausgesetzt, so daß Wasserdampf leicht daraus
ausgetrieben werden kann. Bei anderen bevorzugten Aus-
führungsformen wird die Atmosphäre in Kontakt mit der
Schicht während ihrer Trocknung gesteuert, beispiels-
weise gemäß der GB-PS 2 047 862A.

35 Der bewegte Träger ist vorzugsweise eine rotierende
Trommel und die Schicht wird vorzugsweise vom Träger
mit einer Rakel entfernt. Eine solche Trommel nimmt
weniger Bodenraum ein als beispielsweise ein horizontal

1

laufendes Förderband als Träger und die Verwendung
einer Rakel kann selbst schon ausreichen, um das
blähbare Material bei der Entfernung wieder aufzuarbeiten
5 oder zu brechen.

Bei einigen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung
wird Wasser vom blähbaren Material entfernt während
es sich auf dem Träger befindet, was ein Material mit
10 einem Restwassergehalt von nicht weniger als 42 Gew.-%
bei der Entfernung hinterläßt. Wenn das Verfahren der
Erfindung auf diese Weise durchgeführt wird, neigt
das blähbare Material in der Schicht auf dem bewegten
Träger dazu, sich an dem Punkt anzusammeln, wo es vom
15 Träger entfernt wird und somit wird es wieder aufge-
arbeitet und kann als Band abgezogen werden. Vorzugsweise
wird ein solches getrocknetes blähbares Material vom
bewegten Träger als Band entfernt. Ein solches Band
(oder richtiger ein Teil davon) kann dann auf eine
20 Verglasungsscheibe aufgebracht werden, um ein Produkt
zur Verwendung als oder in einer Feuerschutzscheibe zu
bilden.

Gewünschtenfalls kann das Band selbst oder können
25 Teile eines solchen Bandes, unterstützt z.B. durch
Glas- oder glasartige Scheiben, behandelt werden, um
den Wassergehalt des blähbaren Materials einzustellen.
Eine solche Einstellung kann beispielsweise bewirkt
werden, indem man das blähbare Material nach seiner Ent-
30 fernung vom bewegten Träger, auf dem die anfängliche
Trocknung erfolgte, gelinde erwärmt. Die Einstellung
des Wassergehaltes des blähbaren Materials kann bei-
spielsweise so sein, daß man den Restwassergehalt in
den Bereich von 25 bis einschließlich 35 Gew.-% der
35 blähbaren Zusammensetzung vor deren Verwendung in der
fertigen Feuerschutzplatte oder -scheibe bringt.

1

Es wurde gefunden, daß ein Wassergehalt in diesem Bereich die beste Kombination von Feuerschutz, Lichtdurchlässigkeit und Alterungseigenschaften für das blähbare Material ergibt, wenn es in eine Platte eingebracht wird. Dies soll nicht besagen, daß der optimale Wassergehalt des blähbaren Materials eines Zwischenproduktes zur Verwendung für die Bildung einer Feuerschutzplatte ebenfalls in diesem Bereich liegt. Z.B. zwei solche Zwischenprodukte, von denen jedes aus einer Glasscheibe mit einer daran haftenden Schicht von blähbarem Material besteht, können mit ihren blähbaren Schichten in Kontakt miteinander angeordnet und dann verbunden werden, um eine beschichtete Feuerschutzplatte zu bilden. Der Bindungsstufe kann eine Entgasungsstufe vorausgehen, in welcher das Volumen zwischen den Scheiben niedrigem Druck unterworfen wird. Es ist ersichtlich, daß jede solche Entgasungsstufe nicht nur Gase von zwischen den Glasscheiben ansaugt, sondern auch einen Teil des Wassers entfernt, das in den blähbaren Schichten verblieben ist, und dies sollte zweckmäßig in Betracht gezogen werden, wenn man den bevorzugten Wassergehalt für das blähbare Material vor dem endgültigen Zusammenbau der Platte wählt.

25

Jede notwendige nachfolgende Einstellung des Wassergehaltes des blähbaren Materials wird vorzugsweise bewirkt, indem man dieses Material nach seiner Entfernung von dem bewegten Träger erwärmt.

30

Bei anderen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung wird Wasser von dem blähbaren Material entfernt, während es sich auf dem Träger befindet, um ein Material zu hinterlassen, das nach der Entfernung einen Restwassergehalt im Bereich von 25 bis einschließlich 35 Gew.-% hat. In diesen Fällen kann das blähbare Material, und

35

- 1 vorzugsweise wird es das, vom bewegten Träger in körniger Form entfernt werden und ist dann fertig zur unmittelbaren Einbringung in eine Feuerschutzplatte.
- 5 Vorteilhafterweise wird dieses blähbare Material auf den Träger in einer Schicht aufgebracht, deren Dicke im Bereich vom 0,1 mm bis einschließlich 3,0 mm liegt und insbesondere im Bereich von 0,4 mm bis einschließlich 1,5 mm. Die Dicke kann z.B. im Bereich von 0,8 mm bis
- 10 einschließlich 1,2 mm liegen. Es wurde festgestellt, daß beim Arbeiten innerhalb wenigstens einer dieser Bereiche ein rasches Trocknen der Schicht erfolgen kann während sich ein körniges Zwischenprodukt ergibt, das sich besonders für die Einbringung in eine solche Feuer-
- 15 schutzplatte eignet.

Um das rasche Trocknen der Schicht auf dem bewegten Träger zu begünstigen, wird es bevorzugt, die wässrige Lösung des blähbaren Materials auf diesen Träger aufzu-

20 bringen während sich die Lösung bei einer Temperatur im Bereich von 20°C bis einschließlich 60°C befindet.

Vorzugsweise wird die wässrige Lösung von blähbarem Material auf den Träger durch Mittel aufgebracht, die

25 eine Übertragungswalze einschließen. Dies ist eine sehr einfache Art des Aufbringens der Lösung und die Übertragungswalze kann benutzt werden um zu gewährleisten, daß die aufgebrachte Schicht glatt ist und eine einheitliche Dicke hat.

30 Der Abstand zwischen der Übertragungswalze und dem Träger kann einen wichtigen Einfluß auf die Art und Weise haben, in welcher die Lösung übertragen wird. Vorzugsweise haben der Träger und die Übertragungswalze einen gering-

35 sten Abstand zwischen 0,3 und 1,0 mm. Dies begünstigt eine laminare Übertragung eines Stroms von Lösung auf den Träger.

1 Bei einigen Ausführungsformen der Erfindung wird es
bevorzugt, daß Mengen dieser Lösung in den Walzenspalt
zwischen Träger und Übertragungswalze gesprüht werden,
5 so daß Schichten von erhöhter Dicke getrocknet werden
können.

Vorteilhafterweise ist das blähbare Material hydrati-
siertes Natriumsilicat.

10 Die Erfindung umfaßt auch ein Erzeugnis, das nach dem
hier beschriebenen Verfahren erhältlich ist.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nun
15 unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung be-
schrieben.

Fig. 1 ist eine schematische Ansicht einer Trocknungs-
einrichtung zur Durchführung einer ersten
20 Ausführungsform des Verfahrens der Erfindung;

Fig. 2 zeigt eine Feuerschutzplatte mit einer Schicht
von blähbarem Material, die nach einem Verfahren
gemäß der Erfindung erhalten ist;

25 Fig. 3 zeigt eine zweite Stufe eines Verfahrens gemäß
der Erfindung;

Fig. 4 ist eine schematische Ansicht einer Vorrichtung
zur Verwendung bei der Durchführung einer
30 zweiten Arbeitsweise gemäß der Erfindung und

Fig. 5 und 6 zeigen weitere Feuerschutzplatten, die
gemäß der Erfindung hergestellt sind.
35

1

In Fig. 1 befindet sich eine wässrige Lösung von blähbarem Material 1, das in eine Feuerschutzplatte gemäß der Erfindung eingebracht werden soll, in einem Tank 2. Dieses blähbare Material kann beispielsweise eine Lösung von Natriumsilicat ($\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O} = 3,3$ bis $3,4:1$) sein, die 60 bis 70 % Wasser enthält, wie sie im Handel erhältlich ist. Der Tank 2 ist bis zum gezeigten Niveau gefüllt, so daß eine Übertragungswalze 3 teilweise eintaucht. Wenn sich die Übertragungswalze 3 dreht nimmt sie die Lösung des zu trocknenden blähbaren Materials als dünnen Film 4 auf und überträgt ihn auf die Oberfläche einer erhitzten Trommel 5. Um die Menge an Lösung des blähbaren Materials zu vergrößern, die auf die Trommel 5 aufgebracht wird, kann gegebenenfalls ein Sprühkopf 6 angeordnet werden, um zusätzliche Mengen 7 in den Walzenspalt zwischen der Übertragungswalze 3 und Trommel 5 einzusprühen, wenn es gewünscht wird. Wenn das blähbare Material durch diesen Spalt geht, wird es in einer glatten gleichmäßigen Schicht 8 auf die Trommel verteilt. Das Niveau der Lösung 1 im Tank 2 wird konstant gehalten, beispielsweise indem man den Überlauf auf dieses Niveau festlegt.

25

Die Trommel 5 dreht sich gegen eine Rakel 9, die über einem Sammelbehälter 10 für das getrocknete Produkt angeordnet ist. Während sich die Trommel 5 dreht, wird Wasser nach und nach von der Lösung des blähbaren Materials abgetrieben und das getrocknete Produkt wird von der Rakel 9 aufgenommen und in Körner 11 gebrochen, die - wie gezeigt - im Sammelbehälter 10 abgeschieden werden.

35

In einem speziellen praktischen Beispiel wurde eine Edeltahltrommel von 500 mm Durchmesser so erhitzt, daß ihre Oberfläche, auf der sich keine Lösung befand,

- 1 bei einer Temperatur von 130°C war. Der geringste
Abstand zwischen der Übertragungswalze 3 und der
Trommel 5 (d.h. der Abstand in dem Walzenspalt) lag
5 zwischen 0,4 und 0,8 mm. Eine Schicht 8 von hydrati-
siertem Natriumsilicat (63 % H₂O) von etwa 1 mm Dicke
wurde auf die Trommel 5, die sich mit 4 bis 6 Upm
drehte, durch die Übertragungswalze 3 aufgebracht, die
sich mit 80 bis 180 Upm drehte. Die Schicht 8 wurde
10 innerhalb 3/4 einer Umdrehung getrocknet, was Körner
11 bildete, die einen Wassergehalt zwischen 25 und 30
Gew.-% und Größen zwischen 150µm und 450µm hatten.
Die Körner eignen sich für das direkte Einbringen
in eine beschichtete Feuerschutzplatte gemäß einem
15 Verfahren wie es in der GB-PS 2 032 452A beschrieben
ist und zur Erzielung einer transparenten Scheibe
nach dieser Methode. Die Temperatur des hydratisierten
Natriumsilicats 1 im Tank 2 betrug etwa 50°C.
- 20 In Abänderung dieses Beispiels wurde das flüssige
blähbare Material in dem Tank 2 bei einer Temperatur
zwischen 30°C und 35°C gehalten.
- Ein Gebläse 12 ist bei der Rakel 9 vorgesehen, um die
25 Entfernung der getrockneten Körner 11 von der Trommel 5
zu erleichtern. Gewünschtenfalls kann dieses Gebläse
12 durch eine rotierende Bürste ersetzt werden.
- Nach der Rakel 9 kann die Trommel 5 gegebenenfalls
30 mit Wasser aus einem eventuell vorhandenen Sprühkopf 13
besprüht werden, wonach die Trommel eine gegebenenfalls
vorhandene zweite Rakel 14 passiert. Dies kann ge-
währleisten, daß praktisch kein getrocknetes blähbares
Material an der Trommel haften bleibt.

1 Fig. 2 zeigt eine Feuerschutzverglasungsplatte, die
zwei Glasscheiben 15 und 16 aufweist, die sandwichartig
eine Lage 17 von blähbaren Körnern einschließen, die wie
unter Bezugnahme auf Fig. 1 erläutert, getrocknet sind.
5 Die Platte wird durch einen Rahmen 18 zusammengehalten.
Gewünschtenfalls können die blähbaren Körner in der
Schicht 17 durch ein Bindemittel zusammengehalten werden,
z.B. eine Lösung des verwendeten blähbaren Materials.
10 Dies dient dann zur Erhöhung des Wassergehalts der
Schicht 17 an blähbarem Material.

Fig. 3 zeigt eine Vorrichtung zur Verwendung zur
Überführung einer in Fig. 2 gezeigten Platte in eine
transparente beschichtete Feuerschutzplatte.
15

In Fig. 3 ist der Plattenverbund, der aus den zwei
Glasscheiben 15 und 16 und der Zwischenschicht 17
des körnigen blähbaren Materials besteht, in eine
Hülle 19 eingeschlossen. Die Hülle ist mit einer
20 Vakuumleitung 20 mit einer Pumpe 21 verbunden, durch
welche Unterdruck in der Hülle aufrechterhalten werden
kann, um den Abstand zwischen den Scheiben 15, 16 einer
Saugwirkung zu unterwerfen. Wenn die Pumpe in Betrieb
ist, werden die obere und untere Wand der Hülle gegen
25 die Hauptaussenseiten des eingeschlossenen Verbundes
gezogen. Die Hülle ist jedoch wenigstens an ihrer
Umfangszone ausreichend starr um ein Zusammenfallen
gegen die Kanten des Verbundes zu verhindern, so daß
ein Zwischenraum in der Hülle um die Kanten des
30 Verbundes bleibt, der durch die Pumpe 21 bei Unter-
druck gehalten wird. Die Verwendung einer Hülle, welche
den Verbund umschließt, hat den Vorteil, daß die Größe
der Hülle im Verhältnis zu der Abmessung des Verbundes
nicht kritisch ist. Die Hülle kann leicht auf Verbund-
35 scheiben in einem Bereich verschiedener Größen angewandt
werden. Zusätzlich hindert die Hülle nicht die gleich-

1 mäßige Erhitzung des gesamten Verbundes. Überdies er-
leichtert die Verwendung einer solchen Hülle das Anlegen
von gleichmäßigem Druck über die ganze Fläche der Haupt-
seiten des Verbundes während der Behandlung, so daß
5 Reaktionskräfte, die aus Druckdifferenzen der Umgebung
stammen, in welcher die Hülle anliegt und dem Abstand
innerhalb der Hülle, nicht derart sind, daß sie ein
Biegen der Aussenscheibe 15, 16 des Verbundes bewirken.
Eine solche Biegung könnte zur Bildung von Blasen in
10 den Rändern der Schicht 17 und auch zu einem nicht
ebenen Endprodukt führen.

Bei einer Abwandlung der soeben beschriebenen Vor-
richtung sind gegebenenfalls Abstandshalter
15 vorgesehen, um Reaktionskräfte aufzuheben
(zu verhindern), die von Druckunterschieden zwischen
dem Inneren und dem Äußern der Hülle 19 stammen
könnten. In Fig. 3 sind diese Abstandsmittel als ein
Paar von Rahmen 22 gezeigt, die die gleiche Form haben,
20 jedoch etwas größer sind als die Verbundanordnung 15, 16,
17 und die durch eine Anzahl von Pfosten, wie bei 23
gezeigt, im Abstand gehalten werden. Die Rahmen 22
halten die Hülle etwas von den Kanten des Verbundes
entfernt.

25 Eine Verbundanordnung kann durch die Saugmittel, die
in Fig. 3 gezeigt sind, durch ein einfaches Verfahren
behandelt werden, wobei das Äußere der Hülle 19 immer
Atmosphärendruck ausgesetzt ist. Beispielsweise wird
30 die Pumpe 21 in Betrieb genommen, um den Druck in der
Hülle, d.h. den Druck der auf die Kanten der Anordnung
einwirkt, auf zwischen 10 und 250 mm Hg zu vermindern.
Der Wert wird nach etwa 1 bis 2 Minuten erreicht und
für weitere 40 bis 45 Minuten aufrechterhalten. Die
35 Verbundanordnung befindet sich anfänglich bei Zimmer-
temperatur (20°C) und bleibt etwa 15 Minuten bei
dieser Temperatur nachdem die Pumpe 21 eingeschaltet ist.

- 1 Die Temperatur wird während dieser Anfangsperiode
nicht erhöht, weil man annimmt, daß die Körner wegen
der weiten Differenz zwischen dem Kantendruck (weniger
als 250 mm Hg) und dem Umgebungsdruck (Atmosphärendruck)
5 erweichen und anfangen würden zusammenzulaufen, und
das würde das Entgasen der blähbaren Schicht behindern
und folglich den Einschluß von Luftblasen in der
fertigen Platte bedeuten.
- 10 Nach 15 Minuten wird die Verbundanordnung in der Hülle 19
gleichmäßig erwärmt, so daß man eine Temperatur von 90°C
nach 45 Minuten erreicht und bei dieser Stufe läßt
man den Druck in der Hülle wieder auf Atmosphärendruck
kommen. Am Ende dieser Zeitspanne stellt man fest, daß
15 die Verbundanordnung als transparente Platte verbunden
ist. Natürlich kann diese Platte dann in einen Autoklaven
überführt werden, um gewünschtenfalls anschließend eine
Hochdruckbindestufe durchzuführen.
- 20 Fig. 4 zeigt eine Trommel 24 mit einer Schicht 25 von
blähbarem Material, die von der Trommel als Band 26
abgezogen werden soll. Die Schicht wird auf die Trommel
24 durch ein Paar von Übertragungswalzen 27, 28 aus einem
Behälter 29 übertragen und von der Trommel durch eine
25 Rakel 30 entfernt. Bei einer alternativen Ausführungs-
form liegt eine einzige Übertragungswalze mit oder
ohne zusätzlichem Sprühen vor, wie dies bei 6 in Fig. 1
gezeigt ist. Wie in Fig. 4 gezeigt, sammelt sich das
blähbare Material in der Schicht 25 bei 31 vor der Rakel
30, so daß sie dort wieder bearbeitet und dann als
Band 26 abgezogen wird. Damit man das blähbare Material
als Band abziehen kann, wird die Schicht 25 so getrock-
net, daß ihr Restwassergehalt bei wenigsten 42 Gew.-%
an allen Stellen auf der Trommel 24 bleibt. Die Ge-
35 schwindigkeit, mit welcher das Band 26 abgezogen wird,
kann so eingestellt werden, daß das Band 26 dicker ist
als die Schicht 25, aus welcher das blähbare Material
stammt.

- 1 Das Band 26 wird über ein Förderband 32 auf Scheiben
33 von Glas oder glasartigem Material geführt, die
auf einem zweiten Förderband 34 liegen, das so
angeordnet ist, daß es die Scheiben 33 mit der ge-
5 eigneten Geschwindigkeit für die Abnahme des Bandes
transportiert, wonach das blähbare Band 26 abgeschnitten
wird, um Schichten wie 35 zu bilden, die auf den
Scheiben 33 liegen. Wie gezeigt, ist das Förderband 34
so angeordnet, daß es die Glasscheiben 33 oder Scheiben
10 aus glasartigem Material, welche die blähbaren Schichten
35 tragen, durch eine Tunnelheizkammer 36 führt, so daß
der Wassergehalt der blähbaren Schichten 35 weiter auf
einen Wert vermindert werden kann, der sich für eine
Feuerschutzplatte eignet.
- 15 Gewünschtenfalls ist ein Sprühkopf 37 vorgesehen, um die
Trommel 24 nach Entfernen der Schicht 25 zu waschen,
und eine zweite Rakel 38 ist gewünschtenfalls vorge-
sehn, um jedes restliche blähbare Material zu entfernen,
20 bevor die Schicht 25 aufgebracht wird.
- In einem speziellen Beispiel wurde eine rostfreie
Stahltrommel von 500 mm Durchmesser mit 11 Upm gedreht,
während ihre Oberfläche bei einer Temperatur im
25 Bereich von 102 bis 103°C gehalten wurde. Ein 0,1 mm
dicker Film der obenerwähnten Natriumsilicatlösung wurde
aufgebracht und bis auf einen Wassergehalt zwischen
42 und 45 Gew.-% innerhalb von 4 Sekunden getrocknet.
- 30 Das Band 26 wurde von der Trommel 24 mit solcher Ge-
schwindigkeit abgezogen, daß seine Dicke größenordnungs-
mäßig 1 mm betrug. Das Band wurde - wie oben angegeben -
auf Glasscheiben abgelegt und der Wassergehalt des
blähbaren Materials wurde auf etwa 33 bis 34 % vermindert,
35 indem die beschichteten Scheiben durch eine Tunnelheizkammer
geführt wurden, in welcher eine Temperatur von etwa 90°C
und eine relative Feuchtigkeit von etwa 90 % aufrecht-
erhalten wurden.

1 Ein Erzeugnis des unter Bezugnahme auf Fig. 4 be-
schriebenen Verfahrens ist in Fig. 5 gezeigt und
besteht aus einer Glasscheibe 33, die eine daran haften-
de getrocknete Schicht 35 von transparentem blähbaren
5 Material trägt. Ein solches Produkt kann als solches
verwendet werden, bildet jedoch vorzugsweise ein
Zwischenprodukt bei der Herstellung einer Verbund-
platte, z.B. kann eine zweite Glasplatte auf die
blähbare Schicht aufgelegt werden und die so gebildete
10 Platte kann dann einfach eingerahmt werden oder sie
kann einem Laminierverfahren unterzogen werden, ähnlich
dem, das unter Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben ist.

Alternativ - und wie in Fig. 6 gezeigt -
15 können zwei solche Erzeugnisse Oberseite auf Oberseite
zusammengelegt und dann gerahmt oder miteinander
laminieren werden.

20

25

30

35

FIG.1

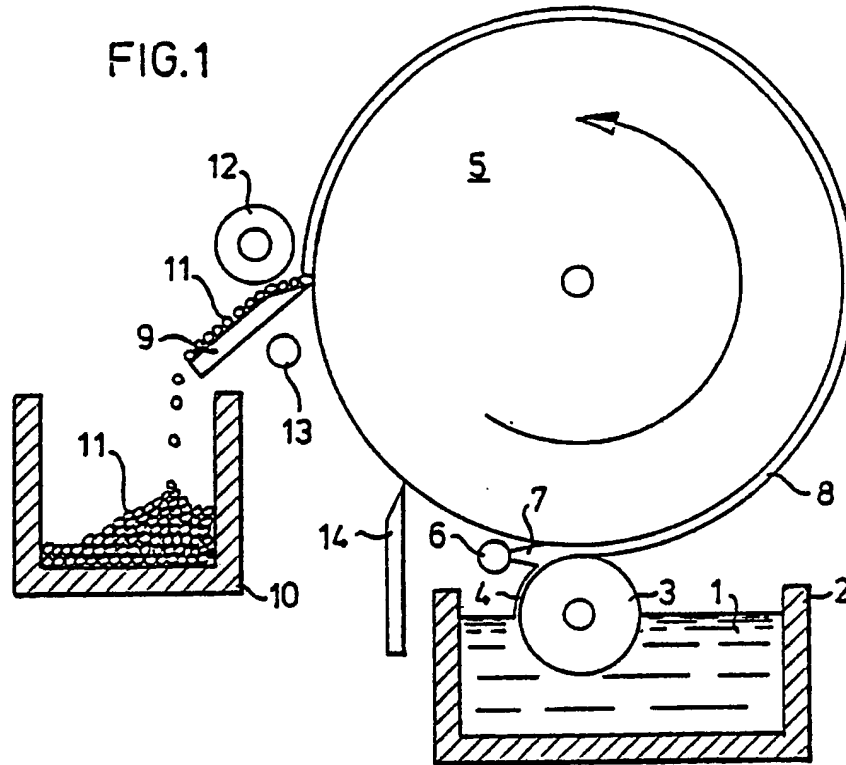


FIG.2

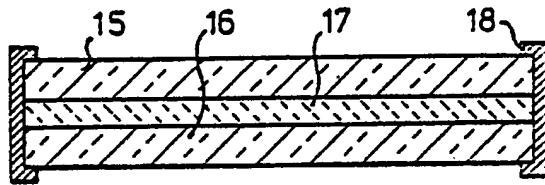


FIG.3

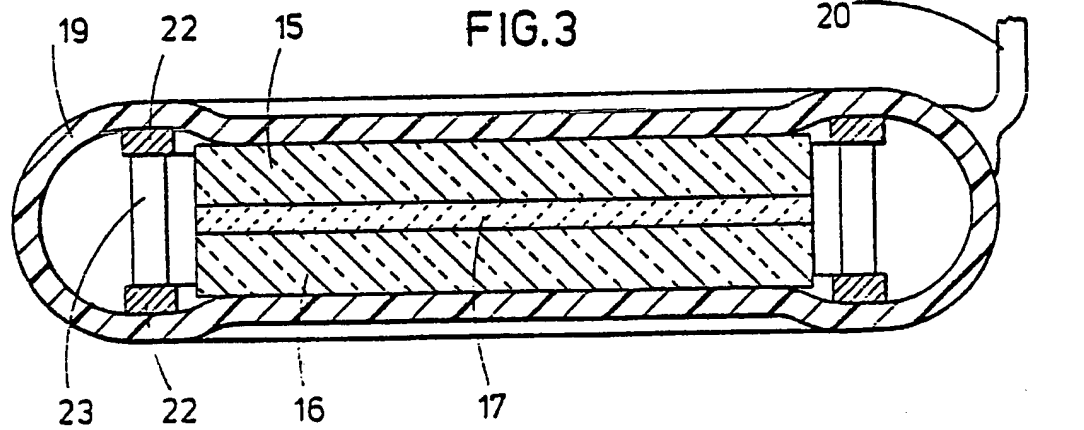


FIG.4

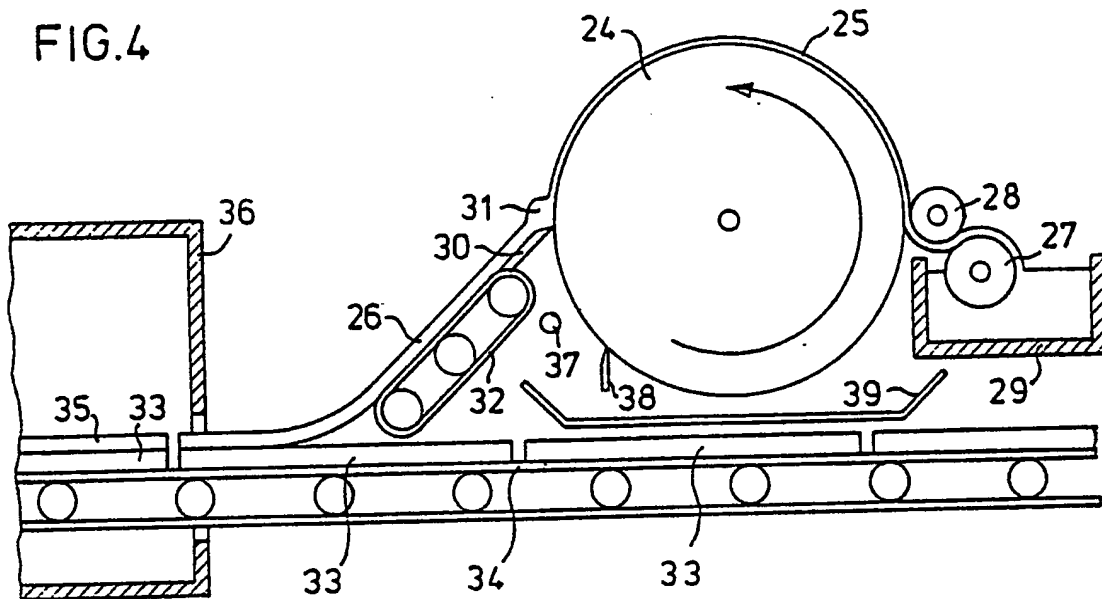


FIG.5

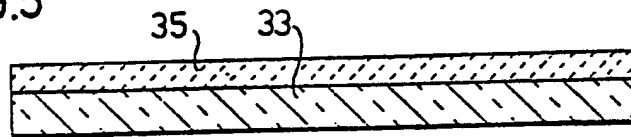


FIG.6

